



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 41 29 919 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁵:
B 60 T 13/74
B 60 T 7/08
B 60 T 11/04
B 60 R 25/08
B 60 T 7/12
B 60 T 8/32
B 60 K 20/02

DE 41 29 919 A 1

②1 Aktenzeichen: P 41 29 919.1
②2 Anmeldetag: 9. 9. 91
④3 Offenlegungstag: 11. 3. 93

⑦1 Anmelder:
Bayerische Motoren Werke AG, 8000 München, DE

⑦2 Erfinder:
Pitzer, Franz, Dipl.-Ing., 8000 München, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	29 11 372 C2
DE	38 02 015 A1
DE	34 44 301 A1
DE	23 23 343 A1
DE	89 11 963 U1
DE	89 00 950 U1
DD	2 08 117
US	46 29 043
US	34 70 974
EP	04 11 328 A1
EP	03 53 876 A1
WO	90 15 743
WO	90 15 734
WO	89 01 887

⑤4 Feststellbremsanlage für Kraftwagen, insbesondere Personenkraftwagen

⑤7 Bei einer Feststellbremsanlage für Kraftwagen, insbesondere Personenkraftwagen, mit einer Bremsenbetätigungseinrichtung und als Reibungsbremsen ausgebildeten Radbremsen ist eine elektromotorische Fremdkraftbremsenbetätigung vorgesehen.

DE 41 29 919 A 1

Die Erfindung betrifft eine Feststellbremsanlage für Kraftwagen, insbesondere Personenkraftwagen, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Derartige Feststellbremsanlagen, die als Muskelkraftbremsanlagen ausgebildet sind, sind bekannt.

Es ist ferner bekannt, bei einer als Muskelkraftbremsanlage ausgebildeten Feststellbremsanlage zusätzlich eine elektromotorische Bremsenbetätigung vorzusehen (DE-OS 31 13 362). Bei dieser bekannten Feststellbremsanlage wird ein Elektromotor, der über Seilzüge und ein Gestänge mit den Seilzügen der Muskelkraftbremsanlage verbunden ist, in Abhängigkeit von dem Betrieb des Fahrzeugmotors gesteuert, und zwar derart, daß bei Stillsetzung des Fahrzeugmotors selbsttätig ein Spannen und bei Inbetriebsetzung des Fahrzeugmotors selbsttätig ein Lösen der Bremse erfolgt.

Nach der DE-OS 32 38 196 kann der Handbremshebel einer als Muskelkraftbremsanlage ausgebildeten Feststellbremsanlage nicht nur von Hand, sondern zusätzlich durch einen Elektromotor im Sinne eines Spanners der Bremse verschwenkt werden, wenn die Fahrgeschwindigkeit des Kraftfahrzeugs unterhalb eines nahe bei Null liegenden Grenzwertes liegt und das Bremspedal der Betriebsbremse und das Gaspedal nicht betätigt sind. Bei Änderung nur eines der drei Betriebszustände kehrt sich die Drehrichtung des Elektromotors um, so daß die Bremse löst.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Feststellbremsanlage der eingangs genannten Art zu schaffen, die leicht betätigbar und auch bei Einsatz einer nur geringen Kraft an der Betätigungseinrichtung den jeweiligen Einsatzbedingungen entsprechend gut wirksam ist.

Die Lösung dieser Aufgabe ist in dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegeben. Durch sie wird mit einfachen Mitteln u. a. erreicht, daß die Bremsenspannkraft nicht an der Betätigungseinrichtung erzeugt werden muß und demgemäß eine Kraftübertragung von der Betätigungseinrichtung aus nicht erforderlich ist. Demzufolge ist es anders als bei einer Muskelkraftbremsanlage nicht erforderlich, für die Betätigungseinrichtung an einem für das Aufbringen der Betätigungskraft geeigneten Karosserieort einen der maximalen Betätigungskraft entsprechend stark ausgebildeten Karosserieanschluß vorzusehen und die Betätigungseinrichtung selbst entsprechend zu dimensionieren.

Nach der Erfindung gehen von der Betätigungseinrichtung lediglich Steuersignale für die elektromotorische Bremsenbetätigung aus. Die Betätigungseinrichtung kann daher an einer beliebigen Stelle des Kraftwagens, die von dem Fahrer erreichbar ist, angeordnet sein. Beispielsweise kann die Betätigungseinrichtung an der Instrumententafel, am Lenkrad, am Fahrersitz oder an dem Kardanwellentunnel angeordnet sein. Die Betätigungseinrichtung kann leicht und kompakt ausgebildet sein, so daß im Inneren des Kraftwagens verhältnismäßig viel Raum für andere Zwecke, beispielsweise für Ablagen und andere Einrichtungen, z. B. Sonderausstattungen, zur Verfügung stehen kann. Für den Innenraum des Kraftwagens ergibt sich somit eine große Gestaltungsfreiheit, die es in großem Umfang erlaubt, sowohl technische, Sicherheits- und ergonomische als auch ästhetische Gesichtspunkte zu berücksichtigen.

Die Betätigungseinrichtung kann den jeweiligen Bedürfnissen entsprechend ausgebildet sein. Beispielswei-

se kann das Betätigungselement als Hebel, Handrad, Schieber, Drehknopf, Wippe, Pedal oder in anderer Weise ausgebildet sein. Auch eine Ausbildung als Drucktaste ist möglich. Eine derartige Drucktaste kann z. B. in dem Getriebschalthebel angeordnet sein. Ferner kann das Betätigungselement klein und platzsparend ausgebildet sein. Die aufzubringende Betätigungskraft kann frei gewählt werden. Da die Bremsenspannkraft elektromotorisch erzeugt wird, kann die an der Betätigungseinrichtung einzusetzende Betätigungskraft niedrig sein. Auch der Betätigungsweg des Betätigungselements kann frei gewählt werden. Es können kurze Betätigungswege vorgesehen sein.

Für die elektromotorische Bremsenbetätigung kann ein gemeinsamer Elektromotor für Radbremsen an den beiden Kraftwagenseiten vorgesehen sein. Dadurch wird erreicht, daß nur ein geringer motorischer Aufwand für die Erzeugung der Fremdkraft erforderlich ist.

Zwischen Elektromotor und Radbremsen kann eine Bowdenzugverbindung vorgesehen sein. Dies ermöglicht eine Übertragung der Fremdkraft von dem Elektromotor zu den Radbremsen mit geringem Aufwand.

Es ist jedoch auch möglich, voneinander gesonderte Elektromotoren für Radbremsen an den beiden Kraftwagenseiten vorzusehen. Dies ergibt eine hohe Funktionssicherheit, weil die beiden Bremsenantriebe unabhängig voneinander wirken können. Es sind nur kleinere Elektromotoren erforderlich, die wenig Platz beanspruchen und an dem Kraftwagen günstig angeordnet werden können. Beispielsweise können die Elektromotoren der jeweils zugeordneten Radbremse benachbart angeordnet sein. Bei einer derartigen Anordnung der Elektromotoren in der Nähe der Radbremsen ist eine Einrichtung zur Kraftübertragung nur in geringem Umfang und mit geringem Aufwand erforderlich. Hierfür wird nur ein geringer Raum benötigt. Die Elektromotoren können auch eine Baueinheit mit den Radbremsen bilden, z. B. mit dem Bremssattel baulich vereinigt sein.

Sowohl bei Anordnung eines zentralen Elektromotors als auch von gesonderten Elektromotoren für die beiden Fahrzeugseiten können diese an dem Kraftwagen an Stellen angeordnet sein, an denen ein ausreichendes Raumangebot zur Verfügung steht.

Totwege und Elastizitäten der Kraftübertragungseinrichtung sind weitgehend vermieden, sie werden in der Stelleinheit kompensiert. Ein etwa vorhandenes Spiel und dessen mögliche Veränderung, die sich z. B. durch eine Längenänderung eines Betätigungsseiles ergeben kann, während der Lebensdauer der Anlage wirkt sich ebenso wie ein Belagverschleiß an den Radbremsen wegen der Kraftentkopplung nicht auf die Betätigungseinrichtung aus. An dieser bleibt das Betätigungsgefühl während der Lebensdauer der Anlage weitgehend unverändert.

In Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Bremsenspannkraft dosierbar und durch die Bremsenbetätigungseinrichtung einstellbar sein kann. Dies ermöglicht, stets die den jeweiligen Betriebsbedingungen entsprechend erforderliche Bremskraft einzusetzen.

Auch ein dosierbares Lösen der Radbremsen durch entsprechende Einstellung der Betätigungseinrichtung kann vorgesehen sein. Dies kann beispielsweise für ein allmähliches Anfahren, insbesondere an Steigungen, vorteilhaft sein.

Falls die Bremsenspannkraft beim Spannen und/oder Lösen der Radbremsen dosierbar ist, ist es vorteilhaft, wenn die Betätigungseinrichtung derart ausgebildet ist, daß die Betätigungskraft an dem Betätigungselement

zumindest annähernd der Bremsenspannkraft entspricht, weil dadurch an dem Betätigungselement die jeweils wirksame Bremsenspannkraft spürbar ist.

Bei Kraftwagen mit automatischem Getriebe kann der Getriebewählhebel das Bremsenbetätigungselement bilden, was zu einer Verringerung der Betätigungselemente im Innenraum des Kraftwagen fährt. Dabei kann vorgesehen sein, daß durch den Getriebewählhebel beim Bewegen in die Parkstellung die maximal mögliche Bremsenspannkraft und beim Verlassen der Parkstellung das vollständige Lösen der Radbremsen bewirkbar ist. Dies ermöglicht, daß die Feststellbremse die Getriebe-Parksperr ersetzt, wodurch sich eine Gewichtsverminderung und eine Kosteneinsparung ergeben.

Insbesondere bei einem Kraftwagen mit Zentralverriegelungsanlage für Kraftwagentürschlösser ist es vorteilhaft, wenn durch das Abschließen der Kraftwagentüren die maximal mögliche Bremsenspannkraft bewirkbar ist. Denn dadurch wird erreicht, daß der abgesperrte Kraftwagen stets durch die Feststellbremse gehalten ist. Das vollständige Lösen der Radbremsen kann bei einer derartigen Anlage in einfacher Weise durch das Aufschließen der Kraftwagentüren erreicht werden. Vorteilhaft ist es jedoch, wenn das Lösen der Radbremsen nicht durch das Aufschließen der Kraftwagentüren, sondern erst nach dem Aufschließen willkürlich durch den Fahrer oder selbsttätig bei einer Wiederinbetriebnahme des Kraftwagens bewirkt wird.

Bei Kraftwagen mit Diebstahl-Alarmanlage kann durch das Einschalten oder Schärfe der Alarmanlage oder das Auslösen des Alarms die maximal mögliche Bremsenspannkraft bewirkbar sein. Dadurch wird die Warnfunktion durch eine Sicherungsmaßnahme ergänzt. Das vollständige Lösen der Radbremsen kann bei einer derartigen Anlage in einfacher Weise durch das Ausschalten der Alarmanlage erreicht werden.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß wenigstens ein elektronisches Steuergerät vorgesehen ist, das mit der Bremsenbetätigungseinrichtung und dem Elektromotor bzw. den Elektromotoren und mit Sensoren, die Betriebszustände des Kraftwagens erfassen, elektrisch verbunden ist und das Spannen und Lösen der Radbremsen in Abhängigkeit von Signalen der Bremsenbetätigungseinrichtung und/oder der Sensoren steuert. Eine derart ausgebildete Feststellbremsanlage ist vielfältig nutzbar. Das elektronische Steuergerät ermöglicht nämlich bei entsprechender Programmierung neben der von dem Fahrer mittels des Betätigungselements bewirkten willkürlichen Bremsenbetätigung eine Bremsenbetätigung in Abhängigkeit von unterschiedlichen Betriebszuständen des Kraftwagens, ohne daß der Fahrer diese Betätigung willkürlich auslöst bzw. beeinflusst. Es ergibt sich eine Fahrerentlastung durch Automatisierung der Feststellbremsenbetätigung. Sowohl die willkürliche als auch die programmierte selbsttätige Bremsenbetätigung kann als Ein-Aus-Betätigung mit maximaler Spannkraft oder völliger Entspannung oder als steuerbare Betätigung mit dosierbarer Spannkraft ausgeführt sein. Mehrere Möglichkeiten sind in den Patentansprüchen angegeben.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch dargestellt, und zwar zeigt

Fig. 1 eine Feststellbremsanlage mit einem Elektromotor für beide Kraftwagenseiten,

Fig. 2 eine andere Feststellbremsanlage mit einem Elektromotor für beide Kraftwagenseiten und

Fig. 3 eine Feststellbremsanlage mit jeweils einem

Elektromotor für jede der beiden Kraftwagenseiten.

Nach Fig. 1 weist die elektromechanische Feststellbremsanlage eines nicht weiter dargestellten Personenkraftwagens als Stellmotor einen Elektromotor 1 auf, der mit einer Gewindespindel 2 mit Selbsthemmung antriebsmäßig verbunden ist. Die Gewindespindel 2 ist über einen als Spindelmutter wirkenden Waagebalken 3 mit einem Bowdenzug 4 für die linke Kraftwagenseite und mit einem Bowdenzug 5 für die rechte Kraftwagenseite verbunden. Die beiden Bowdenzüge 4, 5 sind jeweils mit einer Radbremse 6 verbunden, die als Duo-Servo-Trommelbremse ausgebildet ist und nicht als Betriebs- oder Hilfsbremse, sondern ausschließlich als Feststellbremse dient. Die Radbremsen 6 sind an den Rädern der als Antriebsachse ausgebildeten Hinterachse des Personenkraftwagens angeordnet.

Über Elektroleitungen ist der Elektromotor 1 mit einer Energieversorgungsanlage 7 des Fahrzeugstromnetzes verbunden, die die Fahrzeugbatterie 8 und einen Generator 9 (Lichtmaschine) umfaßt. Zur Steuerung des Elektromotors 1 ist eine Betätigungseinrichtung 10 vorgesehen, die als Sollwertgeber ein Betätigungselement 11 aufweist. Dieses ist als Handhebel ausgebildet und in Griffweite des Fahrers des Kraftwagens angeordnet. Das Betätigungselement 11 kann aus der in der Zeichnung dargestellten Ruhelage gegen die Kraft einer Feder in einem konstruktiv vorgegebenen Schwenkbereich mehr oder weniger weit in eine Wirklage verschwenkt werden. Für das Halten des Betätigungselements in der jeweils eingestellten Schwenklage ist eine von Hand lösbare Verriegelungseinrichtung vorgesehen. Das Betätigungselement 11 ist als Schleifkontakt ausgebildet, der entlang einer kreissektorförmigen Widerstandsbahn 12 verschiebbar ist, so daß das Betätigungselement 11 und die Widerstandsbahn 12 Teile eines Potentiometers bilden, das über elektrische Leitungen mit dem Elektromotor 1 verbunden ist.

Der Elektromotor 1 ist ferner mit einer von Hand betätigbaren Hilfslöseeinrichtung 13 verbunden.

Zum Spannen der beiden Radbremsen 6 wird das Betätigungselement 11 nach Lösen der Verriegelungseinrichtung aus der Ruhelage an der Widerstandsbahn 12 entlang verschwenkt. Dadurch wird der Elektromotor 1 im Sinne eines Spanners der Radbremsen 6 in Bewegung gesetzt. Die Größe der Bremsenspannkraft wird durch den Schwenkwinkel bestimmt, um den das Betätigungselement 11 aus der Ruhelage heraus verschwenkt wird. Wird das Betätigungselement 11 um den maximal möglichen Schwenkwinkel verschwenkt, wird die maximal mögliche Bremsenspannkraft erzeugt. Bei Zwischenstellungen des Betätigungselements 11 ergibt sich eine entsprechend bemessene Bremsenspannkraft. Es ist ein dosierbares Bremsen möglich. Dadurch, daß das Betätigungselement 11 durch die Kraft einer Rückstellfeder beaufschlagt ist, ist an dem Betätigungselement 11 eine veränderbare Kraft spürbar, die der jeweils aktuellen Bremsenspannkraft proportional ist.

Zum Lösen der Radbremsen 6 wird das Betätigungselement 11 zurückverschwenkt. Dadurch wird der Elektromotor 1 im Sinne eines Lösen der Radbremsen 6 in Bewegung gesetzt. Das Ausmaß des Lösen wird durch das Ausmaß des Zurückverschwenkens bestimmt. Auch das Lösen der Radbremsen 6 ist demgemäß dosierbar. Zum vollständigen Lösen der Radbremsen 6 wird das Betätigungselement 11 in die Ruhelage zurückverschwenkt.

Falls die Energieversorgung gestört sein sollte, kann ein Lösen der gespannten Radbremsen 6 durch die

Hilfslöseeinrichtung 13 von Hand bewirkt werden.

Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 unterscheidet sich von dem nach Fig. 1 im wesentlichen dadurch, daß ein elektronisches Steuergerät 14 vorgesehen ist, das über Elektroleitungen mit dem als Stellmotor dienenden Elektromotor 1 verbunden ist. Mit dem elektronischen Steuergerät 14 ist ferner eine Betätigungseinrichtung 15 über Elektroleitungen verbunden. Die Betätigungseinrichtung 15 weist als Sollwertgeber ein als schwenkbarer Handhebel ausgebildetes Betätigungselement 16 auf, das in Griffnähe des Fahrers des Personenkraftwagens angeordnet ist. Das Betätigungselement 16 kann innerhalb eines konstruktiv festgelegten Schwenkbereichs aus der in der Zeichnung dargestellten Ruhelage mehr oder weniger weit in eine Wirklage verschwenkt werden. Ein Handhebelweggeber 17 liefert ein der jeweiligen Schwenkstellung entsprechendes Signal (Sollwert) an das elektronische Steuergerät 14. Eine nicht dargestellte Kraftmeßvorrichtung, z. B. an dem die Gewindespindel 2 aufweisenden Spindeltrieb, liefert ein der aktuell vorhandenen Bremsenspannkraft proportionales elektrisches Signal (Istwert) an das elektronische Steuergerät 14. In diesem kann demgemäß ein Vergleich von Sollwert und Istwert erfolgen und bei unzulässigem Abweichen des Istwertes von dem Sollwert ein Steuersignal zum Angleichen des Istwertes an den Sollwert ausgelöst werden.

Das elektronische Steuergerät 14 erhält ferner Informationen über eine Reihe von Betriebszuständen des Personenkraftwagens. Zu diesen gehört die Information, ob das Bremspedal 18 der Betriebsbremse aus seiner Ruhelage verschwenkt ist, ob also die Betriebsbremse betätigt ist. Ferner meldet ein Pedalweggeber 19 die Stellung des Gaspedals 20. Falls ein Kupplungspedal 21 vorhanden ist, wird an das elektronische Steuergerät gemeldet, ob sich das Kupplungspedal 21 in der Ruhelage befindet, also die Fahrkupplung geschlossen ist. Außerdem erhält das elektronische Steuergerät 14 Informationen über die Motordrehzahl und über die Fahrgeschwindigkeit und die Raddrehungen, die von Sensoren erfaßt werden. Auch die Werte eines Neigungsgebers 22, der die Längsneigung des Personenkraftwagens erfaßt, werden an das elektronische Steuergerät 14 geliefert.

Eine von Hand betätigbare mechanische Hilfslöseeinrichtung 23 ist ebenfalls mit dem Elektromotor 1 verbunden.

Zum Spannen der Radbremzen 6 wird das Betätigungselement 16 aus seiner Ruhelage der Größe der gewünschten Bremsenspannkraft entsprechend verschwenkt. Zum Lösen der Radbremzen 6 wird das Betätigungselement 16 zurückverschwenkt, und zwar dem gewünschten Ausmaß des Lösens entsprechend, möglicherweise bis in seine Ruhelage. Mit Hilfe des Betätigungselements 16 können demgemäß die Radbremzen 6 willkürlich mit dosierbarer Bremsenbetätigungskraft gespannt und dosiert gelöst werden. An dem Betätigungselement 16 kann eine der Bremsenspannkraft entsprechende Betätigungskraft spürbar sein.

Zusätzlich kann das Betätigen der Radbremzen 6 durch das elektronische Steuergerät 14 in Abhängigkeit von Betriebszuständen des Personenkraftwagens gesteuert werden. Es sind vielfältige Betätigungen möglich, die weitgehend miteinander kombiniert werden können.

Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 unterscheidet sich von dem nach Fig. 2 im wesentlichen dadurch, daß gesonderte Elektromotoren 24, 25 für die beiden Seiten

des Personenkraftwagens vorgesehen sind. Die beiden als Stellmotoren wirkenden Elektromotoren 24, 25 sind jeweils in der Nähe der zugeordneten Radbremse 6 in oder an dem Fahrzeugrad angeordnet. Außerdem ist ein elektronisches Steuergerät 26 vorgesehen. Dieses erhält auch ein Signal, wenn das Bremspedal 18 der Betriebsbremse bis zum Anschlag aus der Ruhelage verschwenkt ist, wozu ein Bremspedal-Endschalter 31 vorgesehen ist. Mit diesem wird ein Ausfall der hydraulischen Betriebsbremsanlage angezeigt. Ferner ist eine Muskelkrafthilfslöseeinrichtung 27 vorgesehen, die durch ein Betätigungselement 28 einer Betätigungseinrichtung 29 betätigbar ist. Zudem ist zusätzlich eine Fremdkrafthilfslöseeinrichtung 30 vorgesehen, die durch das elektronische Steuergerät 26 steuerbar ist.

Das Spannen und Lösen der Radbremzen 6 kann durch das als Sollwertgeber dienende Betätigungselement 28, an dem ebenfalls eine Betätigungskraft spürbar sein kann, in gleicher Weise wie durch das Betätigungselement 16 nach Fig. 2 erfolgen. Das Betätigungselement 28 kann jedoch aus seiner Ruhelage nicht nur in eine Wirklage zum Erzeugen der Bremsenspannkraft, sondern auch in entgegengesetzter Richtung verschwenkt werden und dabei die Muskelkrafthilfslöseeinrichtung 27 betätigen. Die Radbremzen 6 können auch durch die Fremdkrafthilfslöseeinrichtung 30 gelöst werden, sofern das elektronische Steuergerät 26 hierfür den Auslösebefehl gibt und eine entsprechende Schaltung auslöst.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 kann ebenso wie bei den Ausführungsbeispielen nach Fig. 2 und Fig. 3 ein elektronisches Steuergerät eingesetzt werden.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 kann ebenso wie bei dem nach Fig. 3 ein Bremspedal-Endschalter vorgesehen sein.

In Abweichung von den dargestellten Ausführungsbeispielen kann für einen Sondereinsatz, z. B. im Motorsport oder Personenschutz, eine zusätzliche Betätigungseinrichtung, z. B. eine Drucktaste, vorgesehen sein, die es dem Fahrer erlaubt, die maximale Bremsenspannkraft der Feststellbremse schnell und für die Zeitspanne der Betätigung auszulösen. Nach dem Loslassen dieser zusätzlichen Betätigungseinrichtung werden die Radbremzen 6 wieder gelöst. Eine derartige Bremsenbetätigung ermöglicht bzw. erleichtert ein schnelles Wenden des Kraftwagens (Handbremswende).

Ferner kann vorgesehen sein, daß die Muskelkraft-hilfslöseeinrichtung als Hilfsbetätigungseinrichtung ausgebildet ist, die nicht nur ein Lösen, sondern auch ein hilfsweises Spannen der Radbremzen von Hand ermöglicht. Hierzu kann statt der Hilfslöseeinrichtungen nach den dargestellten Ausführungsbeispielen eine flexible Drehwelle mit einer Handkurbel vorgesehen sein, mittels welcher die Motorwelle des Elektromotors bzw. die Motorwellen der Elektromotoren bei Bedarf von dem Fahrer von Hand gedreht werden kann bzw. können, und zwar sowohl in Spann- als auch in Löserichtung.

Bezugszeichenliste

- 1 Elektromotor
- 2 Gewindespindel
- 3 Waagebalken
- 4 Bowdenzug
- 5 Bowdenzug
- 6 Radbremse
- 7 Energieversorgungsanlage
- 8 Fahrzeugbatterie

9	Generator	
10	Betätigungseinrichtung	
11	Betätigungselement	
12	Widerstandsbahn	
13	Hilfslöseeinrichtung	5
14	elektronisches Steuergerät	
15	Betätigungseinrichtung	
16	Betätigungselement	
17	Handhebelweggeber	
18	Betriebsbremspedal	10
19	Gaspedalweggeber	
20	Gaspedal	
21	Kupplungspedal	
22	Neigungsgeber	
23	Hilfslöseeinrichtung	15
24	Elektromotor	
25	Elektromotor	
26	elektronisches Steuergerät	
27	Muskelkrafthilfslöseeinrichtung	
28	Betätigungselement	20
29	Betätigungseinrichtung	
30	Fremdkrafthilfslöseeinrichtung	
31	Bremspedal-Endschalter	

Patentansprüche	25
-----------------	----

1. Feststellbremsanlage für Kraftwagen, insbesondere Personenkraftwagen, mit einer Bremsenbetätigungseinrichtung und als Reibungsbremsen ausgebildeten Radbremsen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Feststellbremsanlage als Fremdkraftbremsanlage ausgebildet und eine elektromotorische Bremsenbetätigung vorgesehen ist. 30
2. Feststellbremsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein gemeinsamer Elektromotor (1) für Radbremsen (6) an den beiden Kraftwagenseiten vorgesehen ist. 35
3. Feststellbremsanlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Elektromotor (1) und Radbremsen (6) eine Bowdenzugverbindung vorgesehen ist. 40
4. Feststellbremsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß voneinander gesonderte Elektromotoren (24, 25) für Radbremsen (6) an den beiden Kraftwagenseiten vorgesehen sind. 45
5. Feststellbremsanlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektromotoren (24, 25) der jeweils zugeordneten Radbremse (6) benachbart angeordnet sind.
6. Feststellbremsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremsenspannkraft dosierbar und durch die Bremsenbetätigungseinrichtung (10, 15, 29) einstellbar ist. 50
7. Feststellbremsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Radbremsen (6) der Einstellung der Bremsenbetätigungseinrichtung (10, 15, 29) entsprechend dosierbar lösbar sind. 55
8. Feststellbremsanlage nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremsenbetätigungseinrichtung (10, 15, 29) derart ausgebildet ist, daß die Betätigungskraft an dem Bremsenbetätigungselement (11, 16, 28) zumindest annähernd der Bremsenspannkraft entspricht, z. B. dieser proportional ist. 60
9. Feststellbremsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß bei Kraftwagen mit Automatikgetriebe der Getriebewählhebel 65

das Bremsenbetätigungselement bildet.

10. Feststellbremsanlage nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß durch den Getriebewählhebel in der Parkstellung die maximal mögliche Bremsenspannkraft bewirkbar ist.
11. Feststellbremsanlage nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß durch den Getriebewählhebel bei Verlassen der Parkstellung das vollständige Lösen der Radbremsen bewirkbar ist.
12. Feststellbremsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß durch das Abschließen der Kraftwagentüren die maximal mögliche Bremsenspannkraft bewirkbar ist.
13. Feststellbremsanlage nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß durch das oder nach dem Aufschließen der Kraftwagentüren das vollständige Lösen der Radbremsen bewirkbar ist.
14. Feststellbremsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß bei Kraftwagen mit Diebstahl-Alarmanlage durch das Einschalten oder Schärfen der Alarmanlage oder das Auslösen des Alarms die maximal mögliche Bremsenspannkraft bewirkbar ist.
15. Feststellbremsanlage nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß durch das oder nach dem Ausschalten der Alarmanlage das vollständige Lösen der Radbremsen bewirkbar ist.
16. Feststellbremsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein elektronisches Steuergerät (14, 26) vorgesehen ist, das mit der Bremsenbetätigungseinrichtung (15, 29) und dem Elektromotor (14) bzw. den Elektromotoren (24, 25) und mit Sensoren, die Betriebszustände des Kraftwagens erfassen, elektrisch verbunden ist und das Spannen und Lösen der Radbremsen (6) in Abhängigkeit von Signalen der Bremsenbetätigungseinrichtung (15, 29) und/oder der Sensoren steuert.
17. Feststellbremsanlage nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß durch das elektronische Steuergerät (14, 26) selbsttätig die maximal mögliche Bremsenspannkraft bewirkbar ist, wenn der zuvor stehende Kraftwagen bei ausgeschalteter Zündung oder bei abgezogenem Zündschlüssel eine Fahrbewegung beginnt (Wegrollsicherung).
18. Feststellbremsanlage nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß durch das elektronische Steuergerät (14, 26) bei Ausfall der Betriebs- und der Hilfsbremse selbsttätig die maximal mögliche Bremsenspannkraft bewirkbar ist (Notbremse).
19. Feststellbremsanlage nach Anspruch 16, 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß bei Kraftwagen mit einer Antriebsachse und auf die Antriebsachse wirkender Feststellbremse durch das elektronische Steuergerät (14, 26) selbsttätig eine geringe Bremsenspannkraft bewirkbar ist, wenn bei niedriger Fahrgeschwindigkeit oder bei Stillstand des Kraftwagens ein Antriebsrad durchdreht (Anfahrhilfe).
20. Feststellbremsanlage nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Größe der Bremsenspannkraft durch das elektronische Steuergerät (14, 26) in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit bestimmbar ist.
21. Feststellbremsanlage nach einem der Ansprüche 16 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß durch das elektronische Steuergerät (14, 26) selbsttätig eine Bremsenspannkraft bewirkbar ist, wenn der Kraftwagen bis zum Stillstand abgebremst ist und

das Betriebsbremspedal (18) während eines vorgegebenen Zeitintervalls nach Erreichen des Stillstands in Bremsstellung gehalten wird.

22. Feststellbremsanlage nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Größe der Bremsenspannkraft durch das elektronische Steuergerät (14, 26) in Abhängigkeit von der Längsneigung des Kraftwagens bestimmbar ist.

23. Feststellbremsanlage nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Größe der Bremsenspannkraft durch das elektronische Steuergerät (14, 26) in Abhängigkeit von der zeitlich unmittelbar vor dem Spannen der Feststellbremse vorhandenen Größe der Betriebsbremsenspannkraft bestimmbar ist.

24. Feststellbremsanlage nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Größe der Bremsenspannkraft durch das elektronische Steuergerät (14, 26) in Abhängigkeit von der in dem Zeitintervall zwischen dem Stillstand des Kraftwagens und dem Beginn des Spanns der Feststellbremse vorhandenen mittleren Größe der Betriebsbremsenspannkraft bestimmbar ist.

25. Feststellbremsanlage nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß durch das elektronische Steuergerät (14, 26) stets die maximal mögliche Bremsenspannkraft bewirkbar ist.

26. Feststellbremsanlage nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß durch das elektronische Steuergerät (14, 26) stets die Bremsenspannkraft bewirkbar ist, die zum Festhalten des Kraftwagens bei der maximal zu erwartenden Längsneigung des Kraftwagens erforderlich ist.

27. Feststellbremsanlage nach einem der Ansprüche 21 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß durch das elektronische Steuergerät (14, 26) selbsttätig ein Lösen der Radbremsen (6) bewirkbar ist, wenn ein Anfahren des Kraftwagens eingeleitet wird.

28. Feststellbremsanlage nach einem der Ansprüche 21 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß durch das elektronische Steuergerät (14, 26) selbsttätig ein Lösen der Feststellradbremsen (6) bewirkbar ist, wenn die Betriebsbremse gespannt wird.

29. Feststellbremsanlage nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß ein Lösen der Feststellradbremsen (6) bewirkbar ist, wenn die Betriebsbremsenspannkraft größer als die Feststellbremsenspannkraft ist.

30. Feststellbremsanlage nach einem der Ansprüche 16 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß bei Kraftwagen mit einer auf die Hinterachse wirkenden Feststellbremse durch das elektronische Steuergerät (14, 26) selbsttätig zur Verhinderung eines Blockierens der lenkbaren Vorderräder eine Bremsenspannkraft bewirkbar ist, wenn bei Rückwärtsfahrt die Betriebsbremse gespannt wird.

31. Feststellbremsanlage nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Größe der Bremsenspannkraft durch das elektronische Steuergerät (14, 26) in Abhängigkeit von der Größe der Betriebsbremsenspannkraft und der Längsneigung des Kraftwagens bestimmbar ist.

32. Feststellbremsanlage nach einem der Ansprüche 16 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß bei Kraftwagen mit einer Antriebsachse und Feststellradbremsen (6) an den Antriebsrädern, denen voneinander gesonderte Bremsenbetätigungselektromotoren (24, 25) zugeordnet sind, durch das elek-

tronische Steuergerät (26) selbsttätig eine Bremsenspannkraft an einem der Antriebsräder bewirkbar ist, wenn dieses durchdreht (Anfahr-Schlupf-Regelung).

33. Feststellbremsanlage nach einem der Ansprüche 16 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß durch das elektronische Steuergerät (26) selbsttätig ein vollständiges Lösen der Radbremsen (6) bewirkbar ist, wenn der Kraftwagen bei eingeschalteter Zündung mit gespannten Radbremsen (6) aus dem Stillstand eine Fahrbewegung beginnt und eine vorgegebene Fahrgeschwindigkeit erreicht oder eine vorgegebene Wegstrecke zurückgelegt ist (Verschleißschutz).

34. Feststellbremsanlage nach einem der Ansprüche 16 bis 33, dadurch gekennzeichnet, daß bei ausgeschalteter Zündung oder bei abgezogenem Zündschlüssel die Radbremsen (6) weiter spannbare, jedoch nicht lösbar sind (Kindersicherung, Cabrio-Schutz).

35. Feststellbremsanlage nach einem der Ansprüche 16 bis 34, dadurch gekennzeichnet, daß ein Antiblockiersystem vorgesehen ist, das verhindert, daß bei Betätigungen der Feststellbremse während der Fahrt durch das elektronische Steuergerät (14, 26) die derart gebremsten Räder blockieren.

36. Feststellbremsanlage nach einem der Ansprüche 16 bis 35, dadurch gekennzeichnet, daß eine zusätzliche nicht verrastende Bremsenbetätigungseinrichtung vorgesehen ist, durch die ein Spannen der Radbremsen mit maximaler Bremsenspannkraft für die Zeitspanne der Betätigung dieser zusätzlichen Betätigungseinrichtung auslösbar ist (Handbremswende).

37. Feststellbremsanlage nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzliche Bremsenbetätigungseinrichtung als Drucktaste ausgebildet ist.

38. Feststellbremsanlage nach Anspruch 36 oder 37, dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzliche Betätigungseinrichtung an dem Lenkrad des Kraftwagens angeordnet ist.

39. Feststellbremsanlage nach Anspruch 36, 37 oder 38, dadurch gekennzeichnet, daß die Funktion der zusätzlichen Bremsenbetätigungseinrichtung mechanisch oder elektronisch sperrbar ist.

40. Feststellbremsanlage nach Anspruch 39, dadurch gekennzeichnet, daß die Funktionssperre der zusätzlichen Bremsenbetätigungseinrichtung derart ausgebildet ist, daß die Sperre nach einer einem Entsperrern folgenden vorgegebenen Zeitspanne selbsttätig in den Sperrzustand zurückkehrt.

41. Feststellbremsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 40, dadurch gekennzeichnet, daß eine Muskelkrafthilfslöseeinrichtung (13, 23, 27) vorgesehen ist.

42. Feststellbremsanlage nach Anspruch 41, dadurch gekennzeichnet, daß die Muskelkrafthilfslöseeinrichtung zusätzlich als Muskelkrafthilfsspanneinrichtung ausgebildet ist.

43. Feststellbremsanlage nach Anspruch 41 oder 42, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich eine Fremdkrafthilfslöseeinrichtung (30) vorgesehen ist.

- Leerseite -

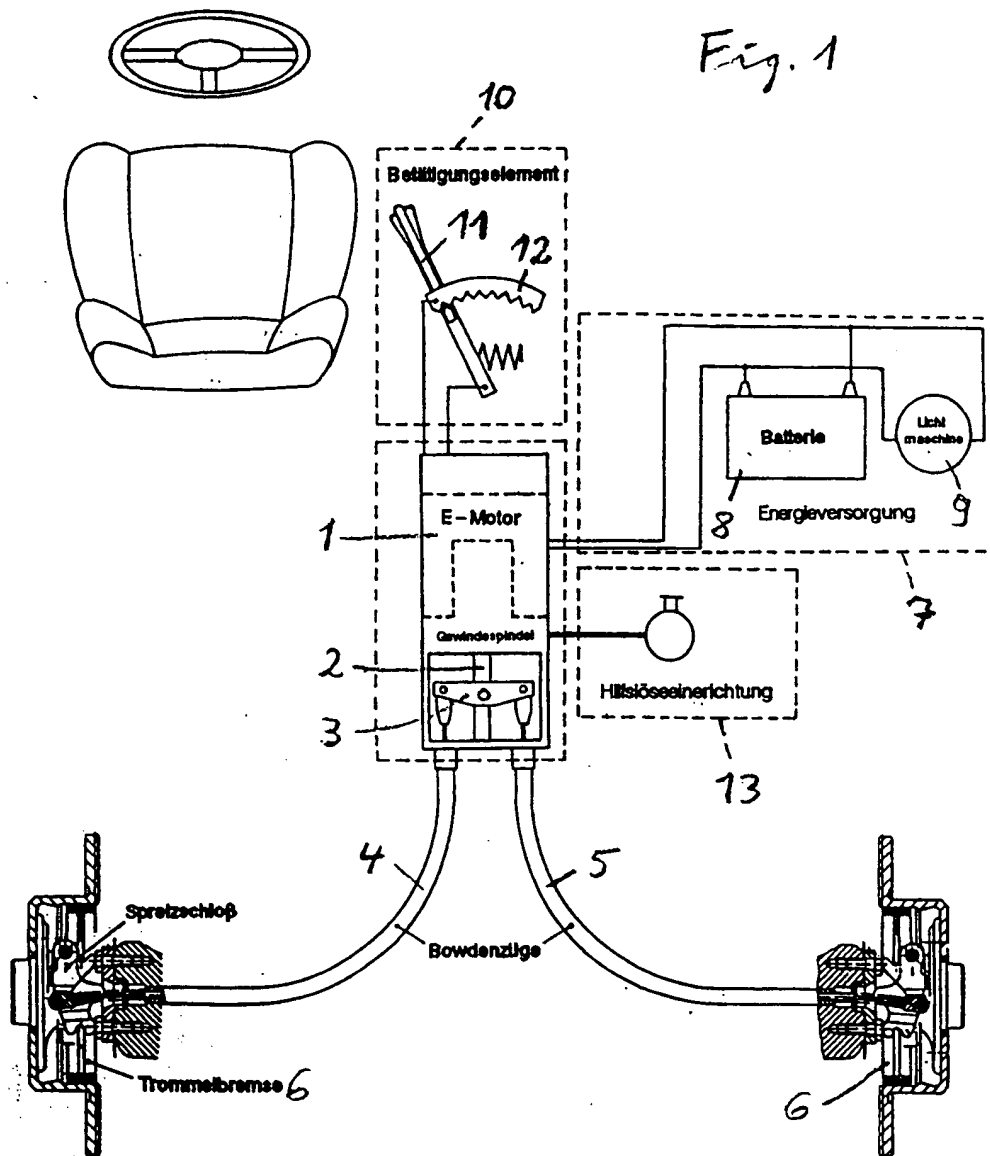
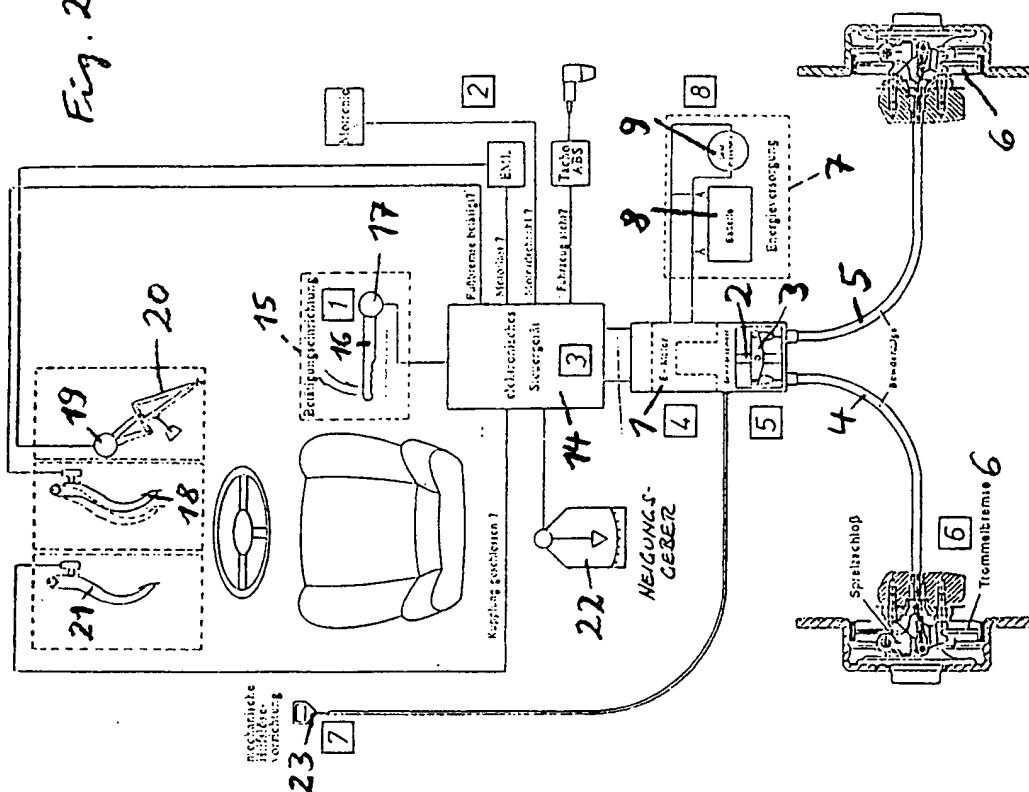


Fig. 2

Legende

- 1 Dosierung der Bremskraft durch den Fahrer über (Hand)steuerungseinrichtung (elektrisches Ausgangssignal)
- 2 Sensoren, Schalter und elektronische Steuerungseinheiten liefern Informationen über den Fahrzeugzustand
- 3 Verarbeitung von Beteiligungssignal und Fahrzeugzustandsparametern im elektronischen Steuergerät
- 4 Gesieuerter Elektromotor erzeugt erforderliche Seilkraft für Bowdenzüge
- 5 Feststellen der erzeugten Kraft z.B. durch mechanische Selbsthemmung in einer Gewindestindel
- 6 Unveränderte Radbremse nach Duo-Servo-Prinzip
- 7 Einfache mechanische Hilfsseilvorrichtung zur Entlastung bei McIordrefekt, Stromausfall o.ä.
- 8 Energieversorgung aus vorhandenem Stromnetz



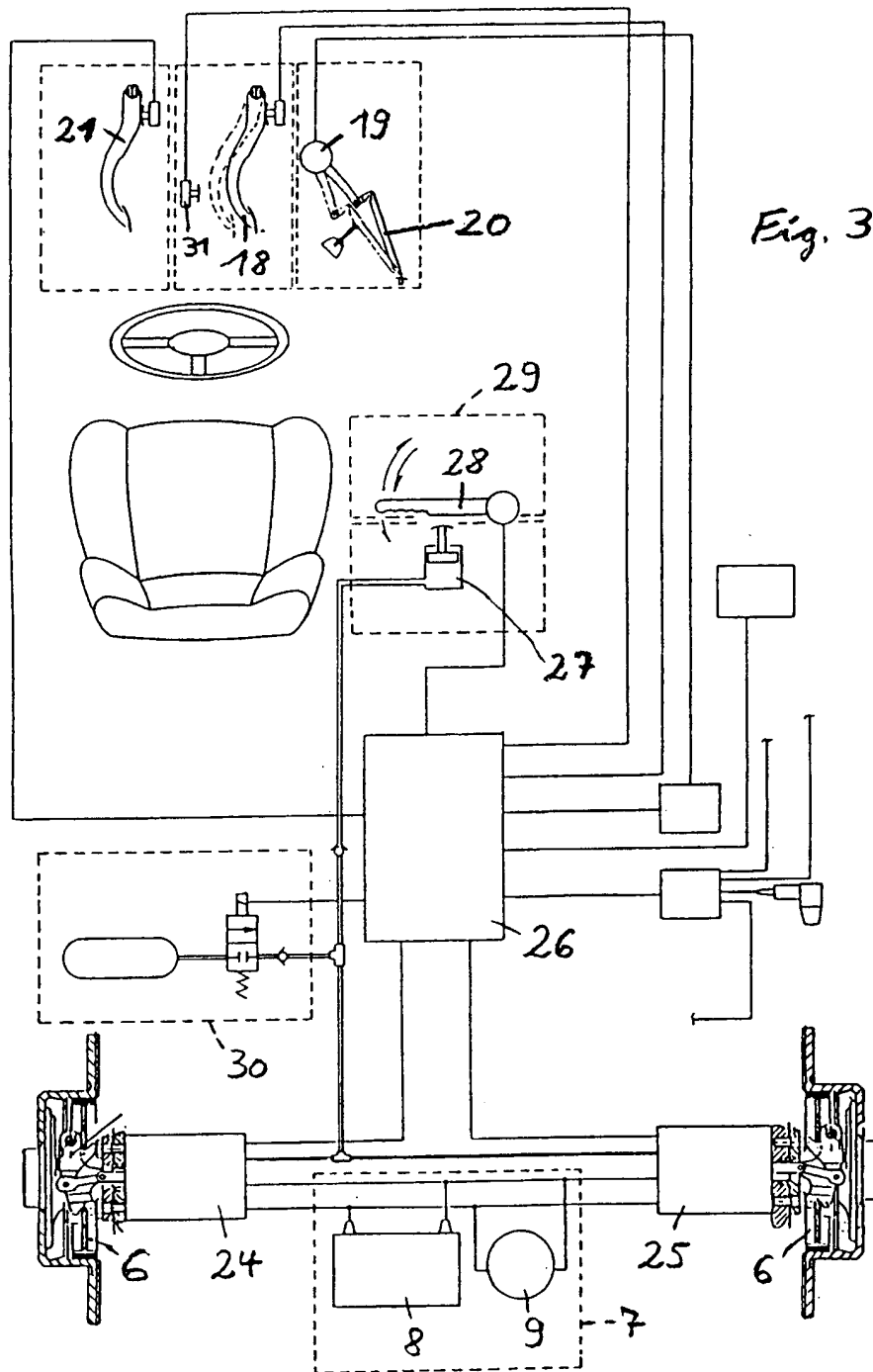


Fig. 3